

PATENT  
2080-3-195  
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  
Nam Soo Cho; Jang Seok Lee; Sung Jhee  
Serial No:  
Filed: Herewith  
For: HEAT EXCHANGER AND FABRICATION  
METHOD THEREOF

Art Unit:

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:


Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2003-15824 which was filed on March 13, 2003, and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: November 12, 2003

By: \_\_\_\_\_

  
Jonathan Y. Kang  
Registration No. 38,199  
F. Jason Far-Hadian  
Registration No. 42,523  
Amit Sheth  
Registration No. 50,176  
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA  
801 S. Figueroa Street, 14th Floor  
Los Angeles, California 90017  
Telephone: (213) 623-2221  
Facsimile: (213) 623-2211



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0015824  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 13일  
Date of Application MAR 13, 2003

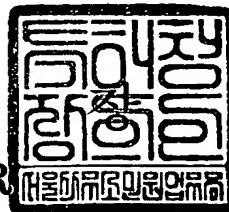
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0001  
**【제출일자】** 2003.03.13  
**【국제특허분류】** F28D 3/00  
**【발명의 명칭】** 핀 -관 일체형 열교환기 및 그 제조방법  
**【발명의 영문명칭】** HEAT EXCHANGER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF  
**【출원인】**

**【명칭】** 엘지전자 주식회사

**【출원인코드】** 1-2002-012840-3

## 【대리인】

**【성명】** 박장원

**【대리인코드】** 9-1998-000202-3

**【포괄위임등록번호】** 2002-027075-8

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 조남수

**【성명의 영문표기】** CHO, Nam Soo

**【주민등록번호】** 730316-1068023

**【우편번호】** 156-859

**【주소】** 서울특별시 동작구 흑석3동 84-58 동지빌라 402호 9/1

**【국적】** KR

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 이장석

**【성명의 영문표기】** LEE, Jang Seok

**【주민등록번호】** 650401-1155617

**【우편번호】** 403-030

**【주소】** 인천광역시 부평구 청천동 200번지 금호아파트 103동 2504호

**【국적】** KR

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 지성

**【성명의 영문표기】** JHEE, Sung

【주민등록번호】 721203-1231217  
【우편번호】 463-500  
【주소】 경기도 성남시 분당구 구미동 147번지 한라빌라 A202호  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 2 면 2,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 5 항 269,000 원  
【합계】 300,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명의 핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법은 냉매가 내부로 순환되며 외부공기와 열교환이 이루어지는 냉매관(101)과 그 냉매관(101)의 열교환면적을 확대시키기 위한 냉각핀(102)이 일체로 압출되어 다단으로 절곡형성되고, 상기 냉매관(101)들의 양단부는 지지대(103)에 의해 고정되도록 구성되므로, 냉매가 냉매관(101)을 내부를 순환하며 외부 공기와 열교환이 이루어질때에 냉각핀(102)으로 전달되는 열전달성능이 우수하여 열교환효율이 향상되어지고, 제상시에도 열전달이 잘 이루어져서 제상효율이 향상되어지게 된다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법{HEAT EXCHANGER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 핀-관형 열교환기의 일예를 보인 사시도.

도 2는 종래 냉매관에 냉각핀이 결합된 상태의 단면도.

도 3은 종래 핀-관형 열교환기의 다른예를 보인 사시도.

도 4는 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기를 보인 사시도.

도 5는 본 발명의 냉매관과 냉각핀이 형성된 상태의 부분사시도.

도 6은 도 5의 측단면도.

도 7 내지 도 10은 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기의 제조순서를 보인 도면으로,

도 7은 압출공정을 보인 사시도.

도 8은 냉각핀형성공정을 보인 사시도.

도 9는 냉매관절곡공정을 보인 사시도.

도 10은 지지대조립공정을 보인 사시도.

도 11은 종래 핀-관형 증발기와 본 발명의 핀-관 일체형 증발기의 열전달성능 비교그래프.

도 12는 종래 핀-관형 증발기와 본 발명의 핀-관 일체형 증발기가 설치된 냉장고의 도어 개폐시 고내온도를 비교한 그래프.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

101 : 냉매관

102 : 냉각핀

103 : 지지대

111 : 냉각핀형성부

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 냉매관과 냉각핀이 일체로 압출되어져서, 냉매관과 냉각핀을 별도로 제작하여 조립할 때 발생하는 작업의 번거로움을 해소하고, 조립공수가 절감되어지도록 한 핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<18> 일반적으로 열교환기는 에어컨, 냉장고, 쇼케이스 등에 설치되는 냉동사이클장치의 응축기와 증발기를 통칭하는 것으로, 이와 같은 열교환기는 설치위치에 따라 전열매체인 냉매의 상변화에 의해 열을 방출하거나 흡수하므로 이를 이용하여 난방 및 냉방에 활용되어 진다.

<19> 상기 열교환기중 가장 널리 알려진 열교환기는 냉매관에 다수개의 냉각핀들이 삽입되어 있는 형태의 핀-관형 열교환기로서, 이는 냉장고나 에어컨 등의 증발기로 주로 이용되며, 냉매가 냉매관의 내부로 순환하며 냉매관을 통하여 외부공기와의 열교환이 이루어지는 동시에 냉매관에 밀착되도록 삽입되어 있는 냉각핀들에 의해 열교환면적이 넓게 확대되어 열교환이 급속하게 이루어지게 된다.

<20> 도 1은 상기와 같이 증발기로 이용되는 핀-관형 열교환기의 일예를 보인 사시도로서, 이에 도시된 바와 같이, 냉매가 순환될 수 있도록 냉매관(1)이 절곡 형성되어 있고, 그와 같이 절곡된 냉매관(1)에는 냉매관(1)에 접촉된 상태로 공기와의 열교환면적을 확대시켜서 열교환효

을을 증대시키기 위한 다수개의 냉각핀(2)들이 설치되어 있고, 상기와 같이 다단으로 절곡된 냉매관(1)의 양단부는 지지대(3)에 의하여 지지되어 있다.

<21> 그리고, 상기 냉매관(1)은 소정길이를 갖는 1개의 동 파이프를 "S"자 형태로 반복 절곡하여 다단을 이루도록 2열로 형성되어 있다.

<22> 또한, 상기 냉각핀(2)들은 도 2에 도시된 바와 같이, 알루미늄 소재를 소정면적으로 가공한 평판체로서 중앙부에는 프레스가공에 의해 통공(2a)이 형성되어 있고, 그와 같이 통공(2a)이 형성된 냉각핀(2)들은 냉매관(1)에 삽입된 상태에서 냉매관(1)을 확관시키는 것에 의해 냉매관(1)의 외주면에 밀착되도록 고정되어 진다.

<23> 상기와 같은 구조의 핀-관형 열교환기(10)는 냉매가 냉매관(1)의 내부를 순환하며 외부 공기와의 열교환에 의해 열교환이 이루어지고, 그와 같이 열교환이 이루어질때에 냉매관(1)에 밀착되도록 고정되어 있는 냉각핀(2)들에 의하여 열교환면적이 확대되어 열교환 효율이 증대되어 진다.

<24> 그러나, 상기와 같은 종래의 핀-관형 열교환기(10)는 열교환이 이루어질때에 주변공기의 절대습도량에 의해 냉매관(1)과 냉각핀(2)에 착상이 이루어지고, 그와 같이 착상된 것은 별도로 설치된 제상히터(미도시)에 의해 제상되어 지는데, 그와 같은 착상과 제상을 반복하게되면 동 파이프로 제작된 냉매관(1)과 알루미늄으로 제작된 냉각핀(2)의 체적팽창이 발생하여 냉매관(1)과 냉각핀(2)의 통공(2a) 사이에 틈이 발생되고, 그와 같이 발생된 틈으로 제상수가 침입하여 틈새를 더욱 커지게 하여 열교환 효율을 감소시키고, 제상시 제상효율을 저하시키는 문제점이 있었다.



- <25> 또한, 여러개의 냉각핀(2)들을 냉매관(1)에 일일이 삽입하고, 그와 같이 삽입된 냉각핀(2)을 냉매관(1)에 고정시키기 위한 확관작업을 실시하여야 하기 때문에 제작과정이 복잡한 문제점이 있었다.
- <26> 또한, 냉매관(1)과 냉각핀(2)은 동과 알루미늄의 이종재질로서 시간이 경과되면 각 재질의 전위차에 의해 전위차부식이 급격히 진행되어 결과적으로 열교환기의 사용수명을 저하시키는 문제점이 있었다.
- <27> 도 3은 종래 핀-관형 열교환기의 다른예를 보인 사시도로서, 이에 도시된 바와 같이, "C"형상으로 절곡 형성된 여러개의 냉매관(11)이 다단으로 형성되어 있고, 그 냉매관(11)들은 수직방향으로 길게 형성된 냉각핀(12)에 형성된 통공(미도시)에 삽입되도록 2열로 형성되어 있으며, 상기 냉매관(11)의 양단부는 지지대(13)에 의해 고정되어 있고, 상기 냉매관(11)의 단부는 "ㄱ"자형으로 절곡된 연결관(14)으로 연결하여 냉매관(11)이 순환되어질 수 있도록 되어 있다.
- <28> 상기와 같이 연결관(14)을 가지는 핀-관형 열교환기는 냉매관(11)을 냉각핀(12)에 형성된 통공(미도시)에 삽입한 상태에서 확관작업에 의해 고정하고, 그와 같이 고정된 냉매관(11)의 양단부를 지지대(13)에 고정시킨 상태에서 냉매관(11)의 단부에 연결관(14)을 용접으로 고정하여 연결시키는 방법으로 조립된다.
- <29> 그러나, 상기와 같이 종래의 핀-관형 열교환기도 냉매관(11)에 냉각핀(12)들이 삽입된 상태에서 확관작업에 의해 냉매관(11)에 냉각핀(12)이 고정되어지므로, 도 1의 핀-관형 열교환기(10)가 가지고 있는 틈새발생으로 인한 열교환 효율 및 제상효율저하, 작업의 복잡성, 전위차 부식 등의 문제점을 그대로 가지고 있으며, 거기에 연결관(14)이 용접으로 연결되므로 용접부위의 부식 및 그로인한 냉매누설의 우려가 있는 문제점이 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <30> 본 발명은 주목적은 상기와 같은 여러 문제점을 가지지 않는 핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법을 제공함에 있다.
- <31> 본 발명의 다른 목적은 냉매관과 냉각핀이 동시에 일체로 형성되도록 하여 냉매관과 냉각핀의 제조 및 조립공수를 절감할 수 있도록 함과 아울러 효율저하가 발생되지 않도록 하는데 적합한 핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법을 제공함에 있다.
- <32> 본 발명의 또다른 목적은 냉매관과 냉각핀을 동일재질로 제작하여 전위차에 의한 전위차 부식이 발생하는 것이 방지되도록 한 핀-관 일체형 열교환기를 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <33> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여
- <34> 냉매가 내부로 순환되며 외부공기와 열교환이 이루어지는 냉매관과 그 냉매관에 일체로 형성되어 냉매관의 열교환면적을 확대시키기 위한 냉각핀이 일체로 압출되어 다단으로 절곡형성되고,
- <35> 그 냉매관들의 양단부는 지지대에 의하여 고정된 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기가 제공된다.
- <36> 또한, 내부에 냉매가 흐를 수 있는 냉매관과 판상의 냉각핀형성부를 일체로 압출하는 압출공정을 수행하는 단계와,
- <37> 상기 압출된 냉매관에 일체로 형성된 냉각핀형성부를 가공하여 냉매관에 일체로 냉각핀을 형성하는 냉각핀형성공정을 수행하는 단계와,

- <38>      상기 냉각핀이 형성된 냉매관을 소정형태로 절곡하는 냉매관절곡공정을 수행하는 단계와,
- <39>      상기 냉매관의 양단부에 지지대를 조립하는 지지대조립공정을 수행하는 단계를 순차적으로 실시하는 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기의 제조방법이 제공된다.
- <40>      이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기 및 그 제조방법을 첨부된 도면의 실시예를 참고하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <41>      도 4는 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기를 보인 사시도이고, 도 5는 본 발명의 냉매관과 냉각핀이 형성된 상태의 부분사시도이며, 도 6은 도 5의 측단면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기는 냉매가 통과될 수 있는 관체상의 냉매관(101)이 2열로 나란하게 형성되어 있고, 그와 같이 2열로 형성된 냉매관(101)의 사이에는 냉각핀(102)이 일체로 압출성형되어 있다.
- <42>      그리고, 상기 냉매관(101)들은 일정폭과 높이를 가지도록 "S"자형상으로 반복적으로 절곡되어 있고, 그와 같은 냉매관(101)들의 양단부는 지지대(103)에 의하여 고정되어 있다.
- <43>      상기 냉매관(101)과 냉각핀(102)은 알루미늄 재질로서, 압출성형에 의해 일체로 형성되어지고, 상기 냉각핀(102)은 후가공에 의해 수평방향에 대하여 75°~90°를 이루도록 절곡형성되어 있다.
- <44>      상기와 같이 구성되어 있는 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기를 제조하는 방법을 도 7 내지 도 10을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <45>      먼저, 압출기를 이용하여 내부로 냉매가 흐를 수 있는 관체상의 냉매관(101)이 일정간격을 두고 배치되고, 그 냉매관(101)들의 사이에 관체상의 냉각핀형성부(111)가 일체로 형성되도록

록 냉매관(101)과 냉각핀형성부(111)가 일체로 형성된 알루미늄 소재를 도 7에서와 같이 소정의 길이로 압출한다.

<46>       그런후, 상기와 같이 압출된 소재의 냉각핀형성부(111)를 프레스가공하여 도 8에서와 같이 약 $75^{\circ}$ ~ $90^{\circ}$ 사이의 각도로 절곡된 다수개의 냉각핀(102)들이 연속적으로 형성되도록 한다. 그와 같은 냉각핀(102) 형성작업은 프레스와 절곡기어를 이용하여 연속적으로 작업하는 것이 대량생산을 위해 바람직하다.

<47>       그런후, 상기와 같이 냉각핀(102)들이 형성된 냉매관(102)을 절곡기에서 절곡하여 일정 폭과 높이를 가지도록 도 9에서와 같이 반복절곡한다.

<48>       그런후, 상기와 같이 반복 절곡된 냉매관(102)들의 양단부가 지지대(103)에 형성된 결합공(103a)에 삽입되도록 양측에 지지대(103)를 조립하여, 도 10에서와 같이 지지대(103)에 의해 냉매관(102)들이 일정간격으로 고정되어 진다.

<49>       도 11은 종래 핀-관형 증발기와 본 발명의 핀-관 일체형 증발기의 열전달성능을 시험 비교한 그래프로서, 그래프에 나타난 것과 같이, 종래의 핀-관형 증발기 보다 본 발명의 핀-관 일체형 증발기가 각 공기유속에서 총합열전달계수인 U값이 큰 것으로 확인되었다.

<50>       도 12는 종래 핀-관형 증발기와 본 발명의 핀-관 일체형 증발기가 설치된 냉장고의 도어 개폐시 고내온도를 비교한 그래프로서, a)의 종래 핀-관형 증발기가 설치된 냉장고의 경우에 냉동실 온도(F)가  $-8.7^{\circ}\text{C}$ , 냉장실 온도(R)가  $10.5^{\circ}\text{C}$ 로 나타났으나, b)의 본 발명 핀-관 일체형 증발기가 설치된 냉장고는 냉동실의 온도(F)가  $-8.7^{\circ}\text{C}$ 이고, 냉장실의 온도(R)가  $9.8^{\circ}\text{C}$ 로 나타나서 실용동작 고습도어개폐실험에서도 종래의 핀-관 일체형 증발기에 비하여 본 발명의 핀-관 일체형 증발기가 열교환성능이 매우 우수한 것으로 나타났다.

**【발명의 효과】**

- <51>       이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기는 냉매관과 냉각핀이 일체로 형성되므로 냉매가 냉매관의 내부를 순환하며 외부로 열교환이 이루어질때에 냉각핀으로 전달되는 열전달성능이 우수하여 열교환효율이 향상되어지고, 제상시에도 열전달이 잘 이루어져서 제상효율이 향상되어지는 효과가 있다.
- <52>       또한, 냉매관과 냉각핀이 동일한 재질로 형성되므로 이종재질간에 발생될 수 있는 전위차부식이 발생되지 않고, 냉매관이 용접등으로 연결되는 부위가 최소화되어 부식 및 그에 따른 누설이 발생할 우려가 적은 효과가 있다.
- <53>       또한, 본 발명의 핀-관 일체형 열교환기의 제조방법은 냉매관과 냉각핀이 일체로 압출되어지므로 냉매관과 냉각핀을 별도로 제작한 후 조립과정을 거쳐서 조립하는 경우 보다 제작공정이 단순화되고, 그에 따라 제조원가가 절감되어지는 효과가 있다.
- <54>       또한, 상기와 같은 제조방법은 냉매관과 냉각핀이 압출된 후에 냉매관의 외부에서 가공되기 때문에 냉매관의 내부에 유분, 수분 및 기타 오물의 유입이 원천적으로 방지되어지는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

냉매가 내부로 순환되며 외부공기와 열교환이 이루어지는 냉매관과 그 냉매관의 열교환 면적을 확대시키기 위한 냉각핀이 일체로 압출되어 다단으로 절곡형성되고, 그 냉매관들의 양단부는 지지대에 의하여 고정된 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 냉매관과 냉각핀은 알루미늄 재질인 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기.

**【청구항 3】**

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 냉매관은 일정간격을 두고 2열로 형성되고, 그 냉매관들의 사이에 다수개의 냉각핀들이 형성된 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기.

**【청구항 4】**

내부에 냉매가 흐를 수 있는 냉매관과 판상의 냉각핀형성부를 일체로 압출하는 압출공정을 수행하는 단계와,

상기 압출된 냉매관에 일체로 형성된 냉각핀형성부를 가공하여 냉매관에 일체로 냉각핀을 형성하는 냉각핀형성공정을 수행하는 단계와,

상기 냉각핀이 형성된 냉매관을 소정형태로 절곡하는 냉매관절곡공정을 수행하는 단계와,

상기 냉매관의 양단부에 지지대를 조립하는 지지대조립공정을 수행하는 단계를 순차적으로 실시하는 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기의 제조방법.

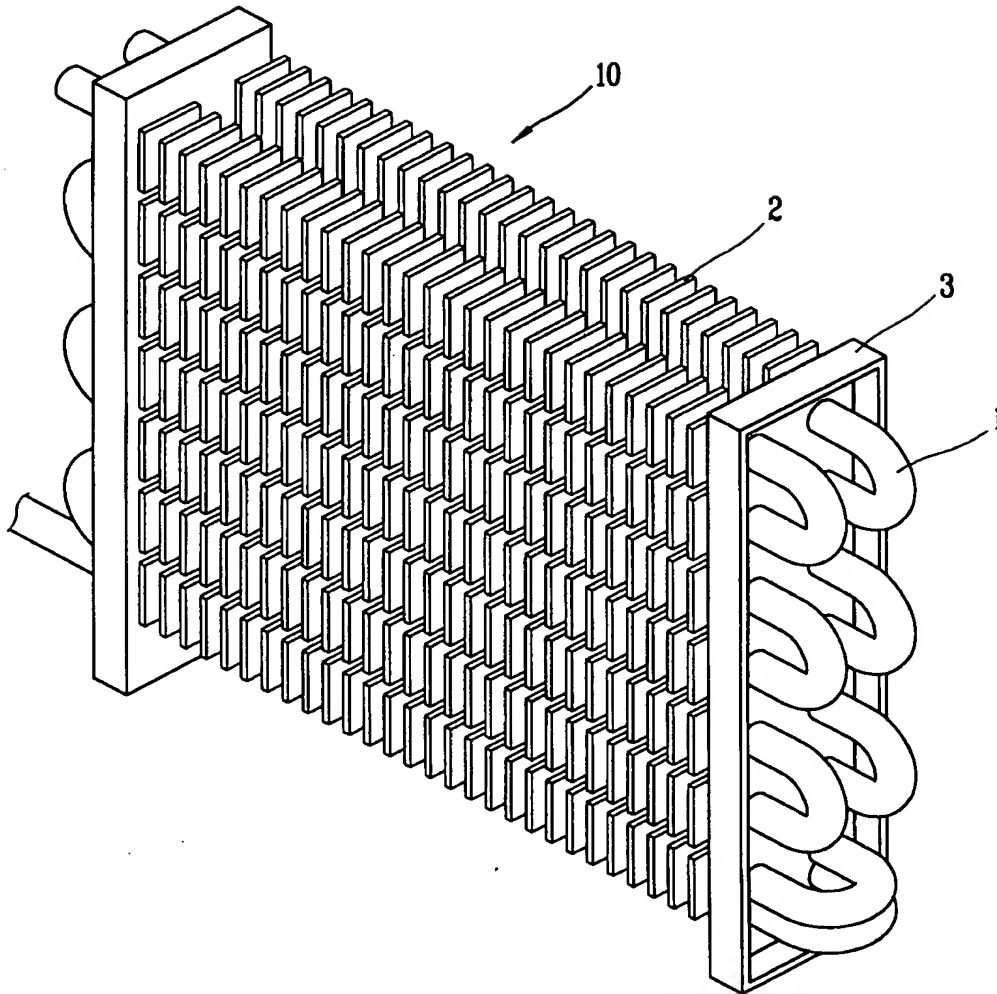
**【청구항 5】**

제 4항에 있어서,

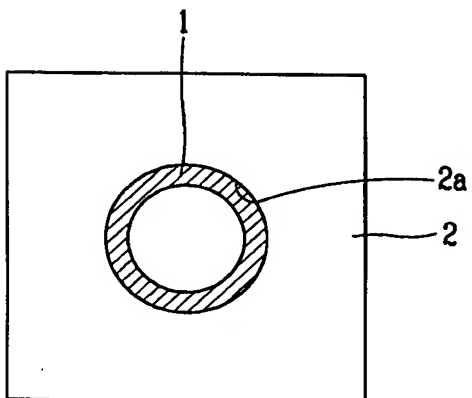
상기 냉각핀형성공정에서는 프레스와 절곡기어를 이용하여 연속적으로 형성하는 것을 특징으로 하는 핀-관 일체형 열교환기의 제조방법.

【도면】

【도 1】

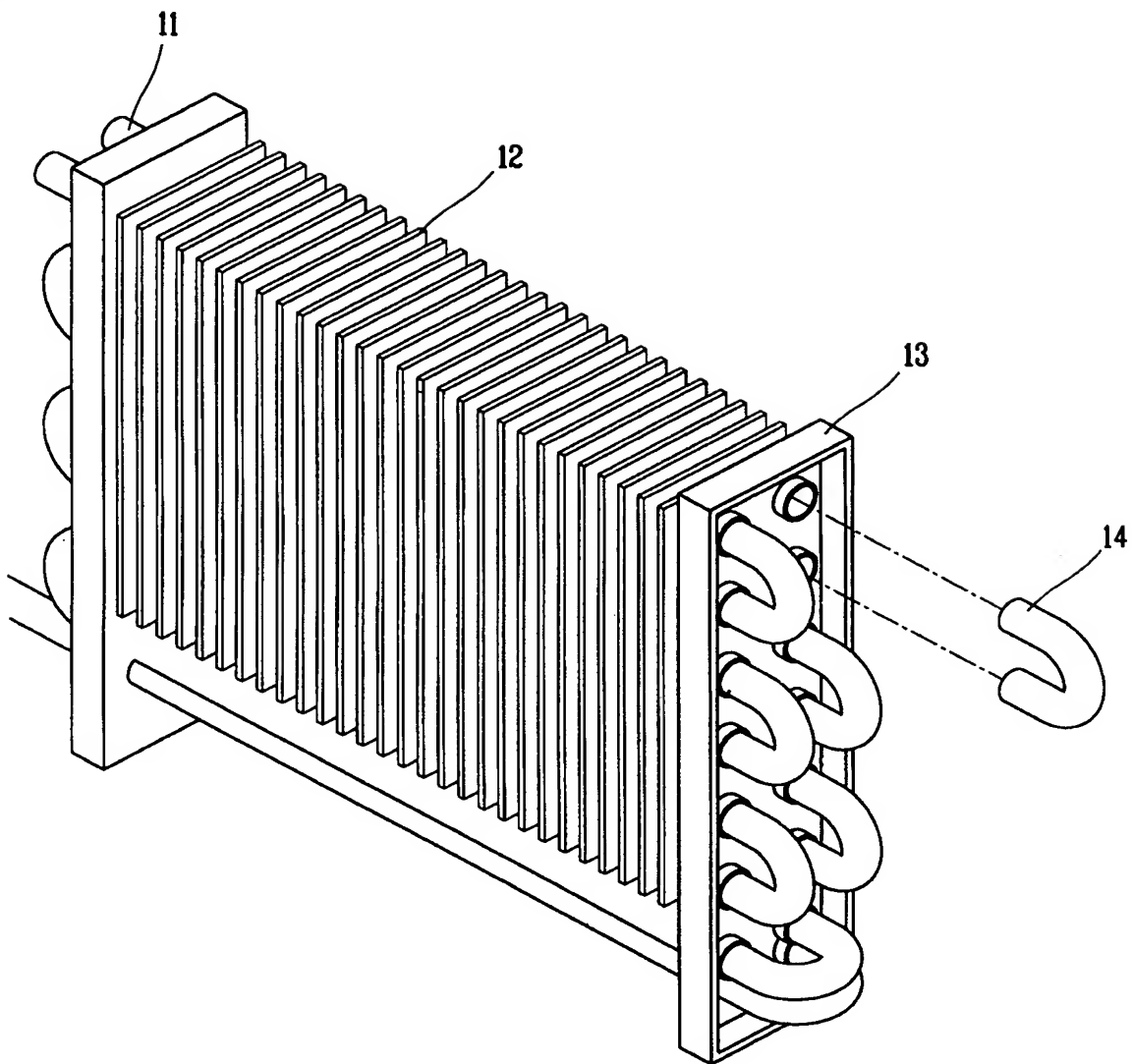


【도 2】

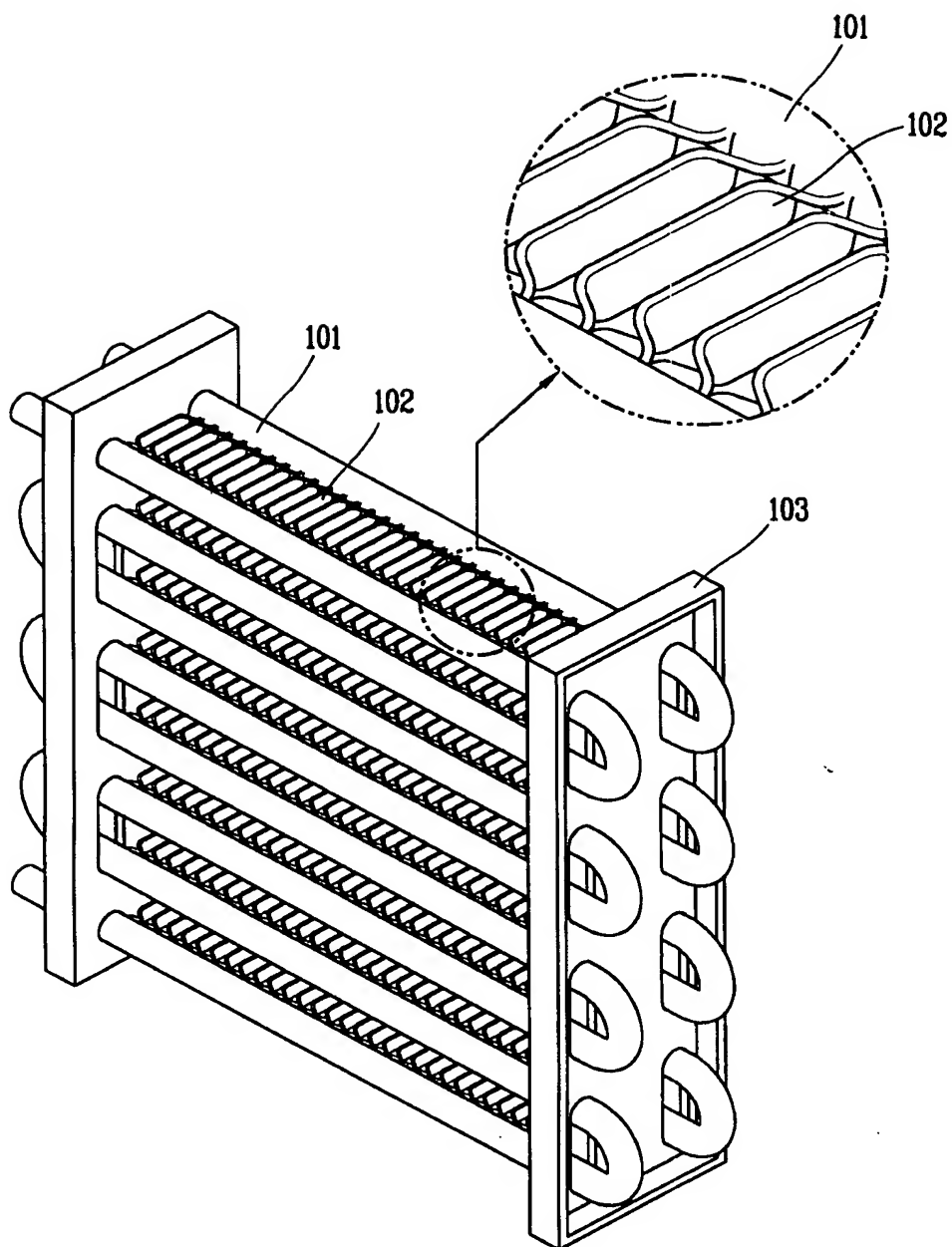




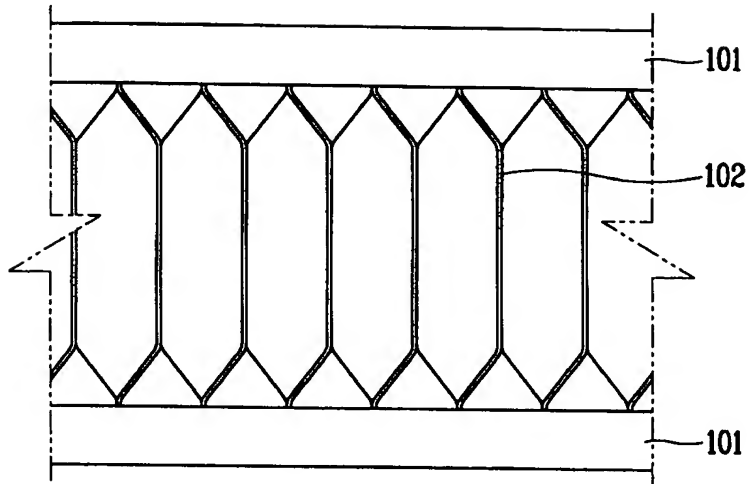
【도 3】



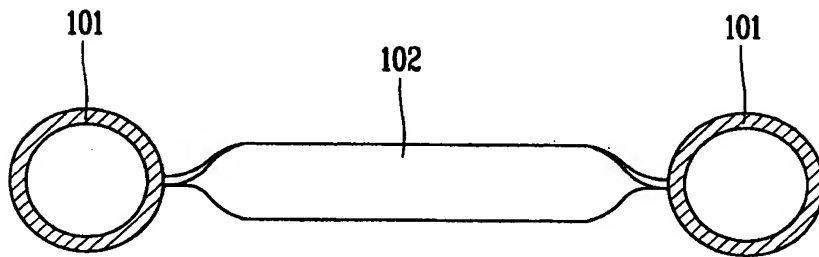
【도 4】



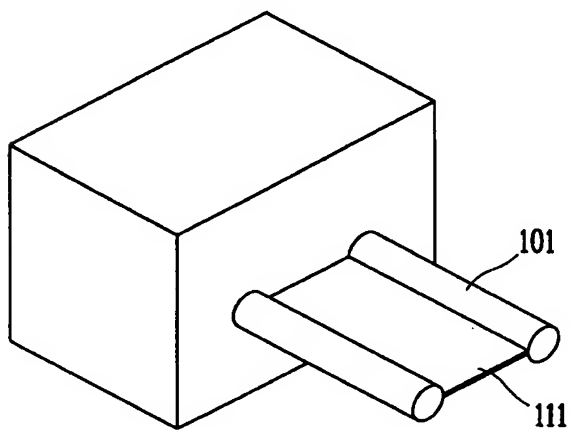
【도 5】



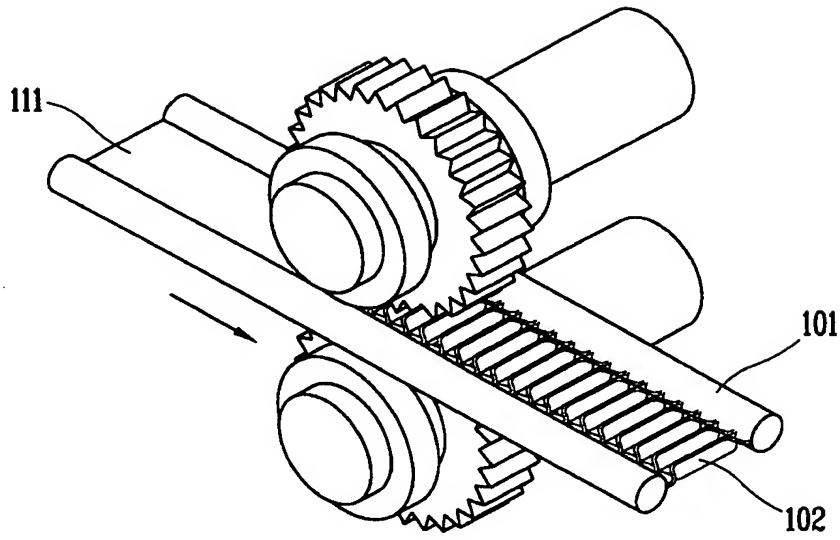
【도 6】



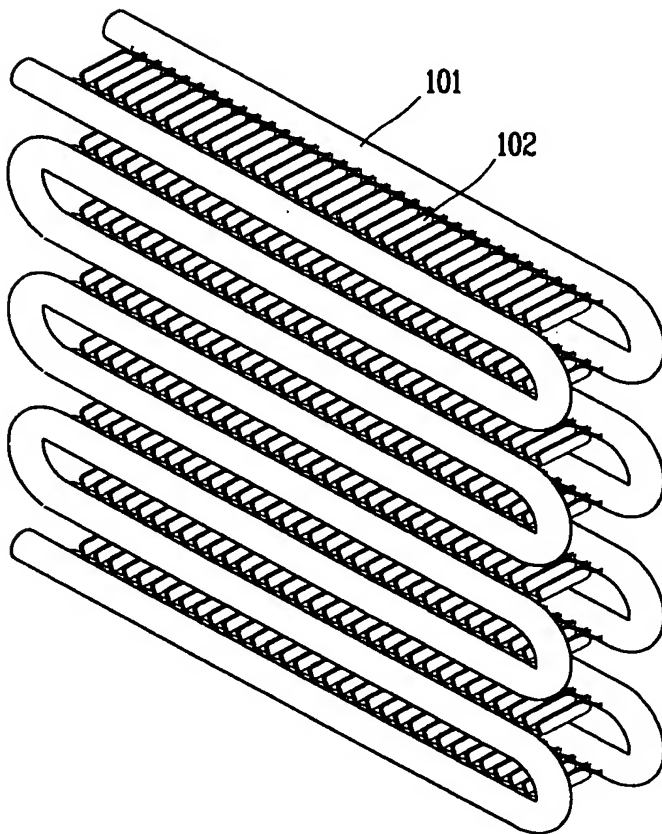
【도 7】



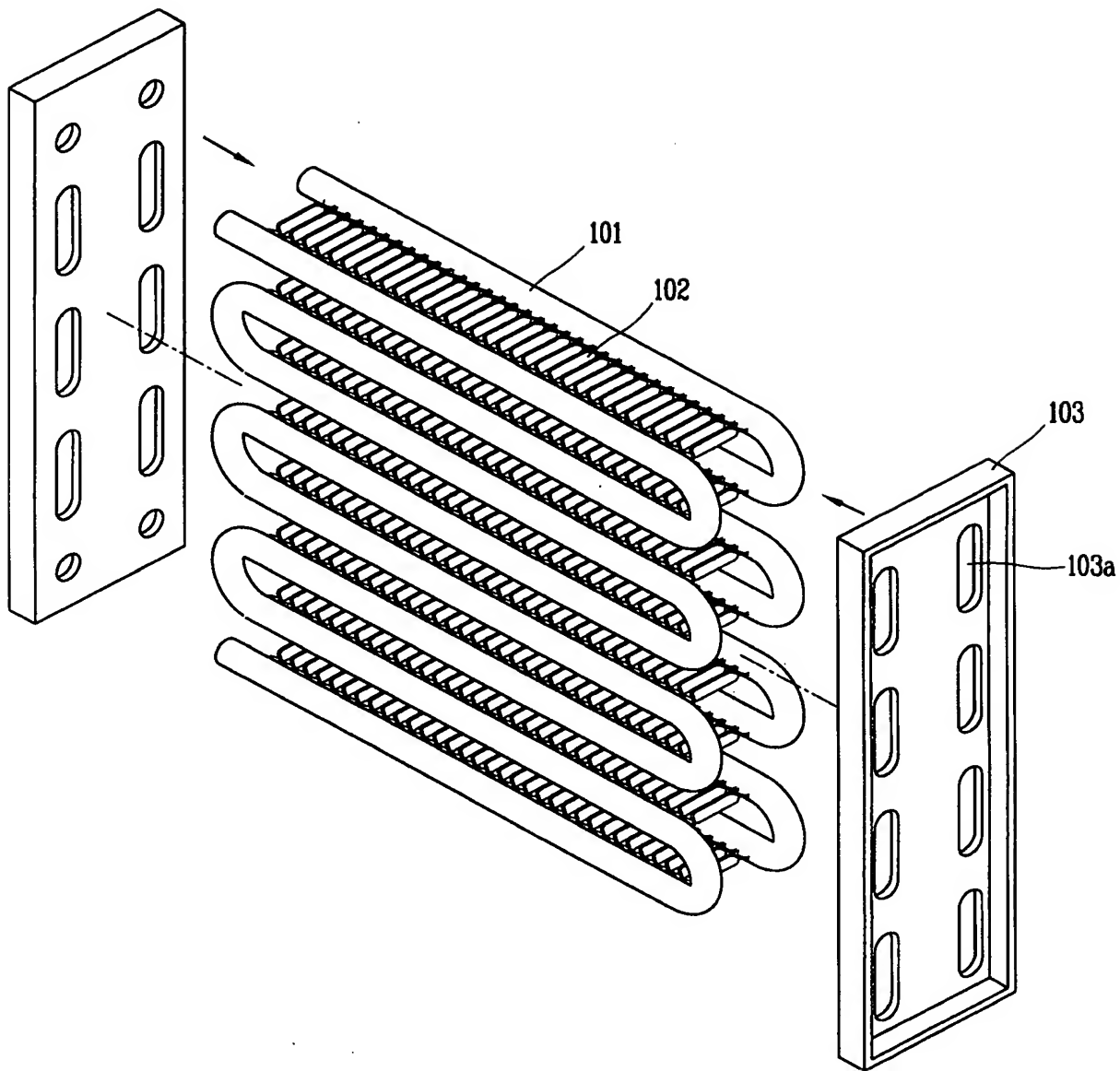
【도 8】



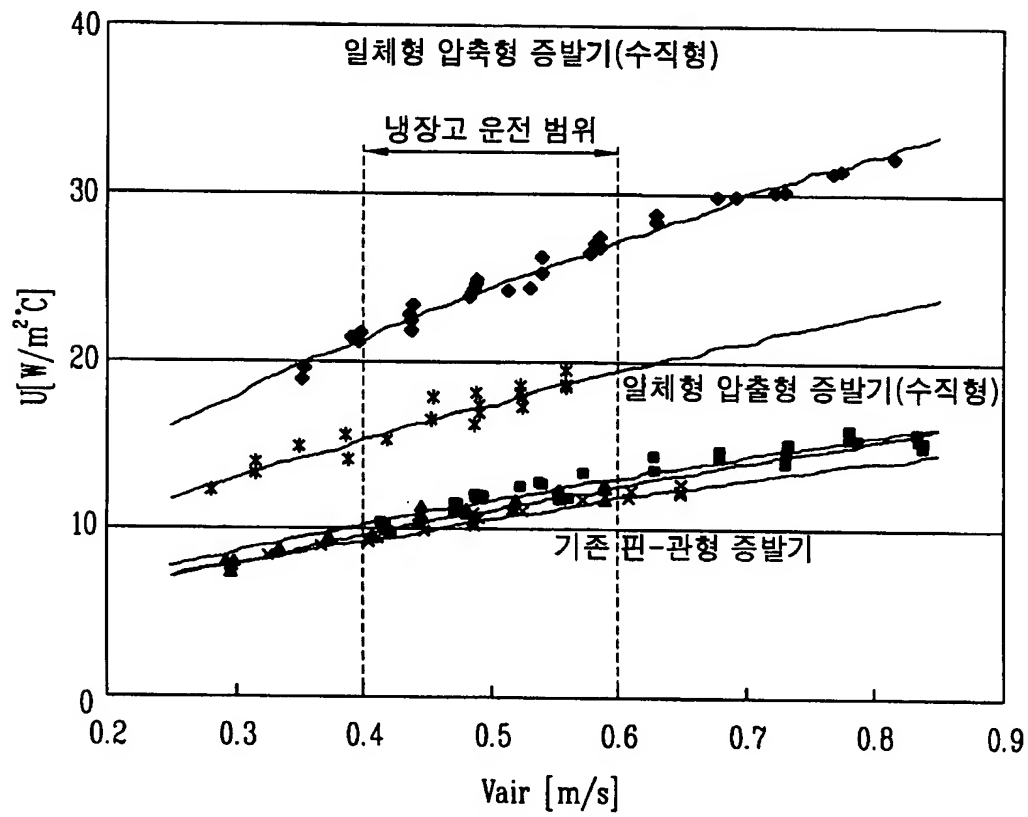
【도 9】



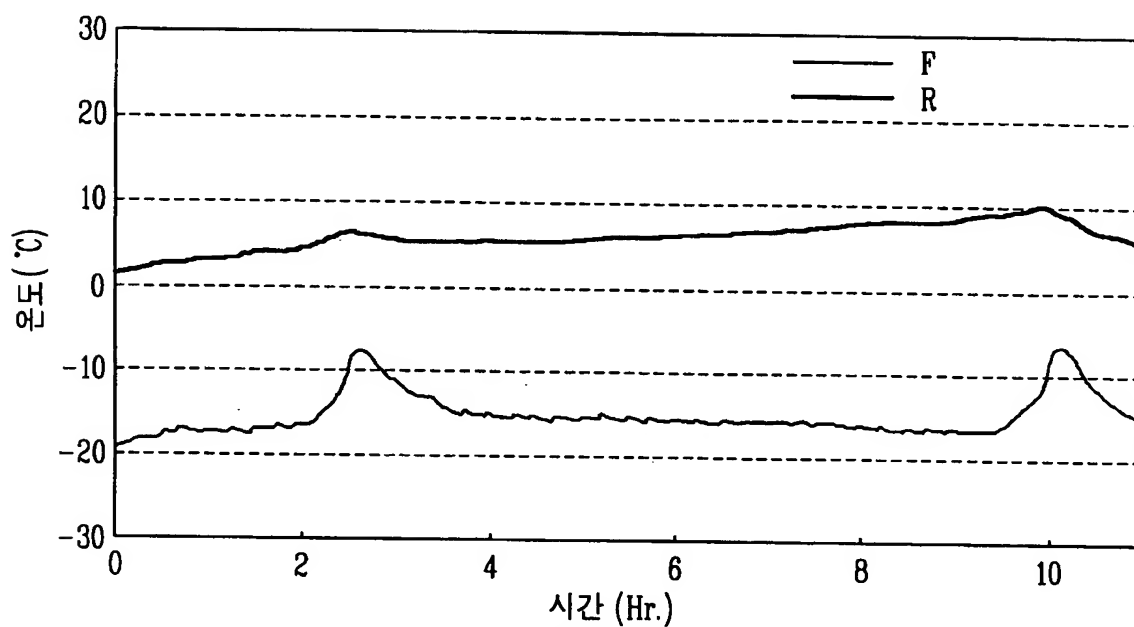
【도 10】



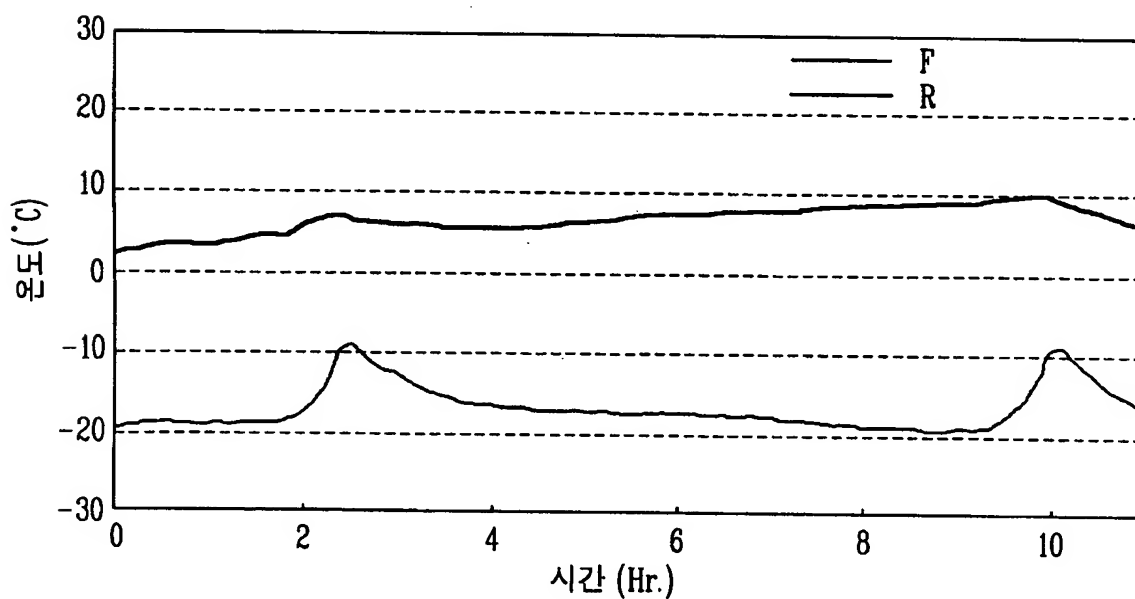
【도 11】



【도 12】



(a) 종래 증발기



(b) 본 발명의 증발기